

Cassida nebulosa L.

Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Biologie und ihrer Bedeutung für die Landwirtschaft.

Von R. Kleine, Stettin.
(Mit 24 Abbildungen.)

(Fortsetzung aus Heft 1/2.)

13. 6. Am 12./13. 6. hat die zweite Häutung stattgefunden, sowohl im Zimmer als im Vegetationshause, auf dem Felde aber war sie noch zurück. In diese Zeit fällt die ungünstige Wetterlage von der ich schon eingangs gesprochen habe. Aber noch mehr. Nässe, Wind und die niedrige Temperatur haben nicht nur eine bedeutende Verzögerung der Entwicklung im Gefolge gehabt, sondern auch die Brut ganz gewaltig dezimiert. Auf jeden Fall ist der Vorsprung der geschützt lebenden Larve gegenüber den auf dem Felde zur Entwicklung gekommenen ein ganz eminenterer, wenn auch nicht verkannt werden darf, daß die Verzögerung, wenigstens in unseren Gegenden, für die Generationsfrage vollständig belanglos ist. Darauf komme ich noch zu sprechen. Wie groß aber die Zahl der umgekommenen Larven war, war an dem plötzlich unterbrochenen Fraß und der damit eingetretenen Sistierung des Fraßbildes deutlich erkennbar.

Vor allen Dingen habe ich Wert darauf gelegt, die Nahrungsaufnahme der Larve eingehender zu studieren. Ueber die Nahrungspflanzen habe ich mich ja schon etwas eingehender ausgesprochen, es käme jetzt darauf an, zu vergleichen, wie sich die Larven verhalten, ob sie gleich dem Käfer ihre Exklusivität dokumentieren, oder ob sie nicht so gleihlerisch sind.

Eine Versuchreihe wurde sofort an Beta gesetzt und bei dieser erst garnicht mit Chenopodium versucht; die Larven fraßen auch, aber daß die Nahrungsaufnahme bedeutend gewesen wäre, das kann ich nicht gerade behaupten. Aber das muß ich betonen: die Larven fraßen und konnten mit Beta erzogen werden. Sehr interessant wurde die Sache aber, als ich einem Teil der Larven außer den Betablättern auch Chenopodium reichte: sofort fand Abwanderung statt und ausschließlich Annahme der Chenopodiumblätter. Sie blieben auch darauf und haben die Rübe nicht weiter beachtet.

Nach dem sehen wir also, daß auch von den Larven der Gänsefuß allen andern Pflanzen vorgezogen wird, und ich befinde mich hier in Gesellschaft anderer gelegentlicher Beobachter. Wie groß die natürliche Abneigung gegen andere Pflanzen ist, bestätigt sich auch dadurch, daß eher ganz verdorbene Chenopodiumblätter angenommen wurden als die schöne, frische, saftige Beta. So fanden sich eine Anzahl von Gelege auf Pflanzen, die mit 4%iger Lösung von Cu SO_4 und ähnlichen Kupferverbindungen vollständig inkrustiert, andere die mit 25%iger Lösung von Fe SO_4 behandelt waren. Das Kraut war vollständig trocken geworden, aber in der Differentialfütterung verschmähten die Larven die Beta und fraßen ohne Schaden dieses ekelhafte Zeug. Augenscheinlich bekam es ihnen ganz gut, jedenfalls war kein Schaden zu bemerken. Bemerken möchte ich noch, daß die Fraßbilder auf dem angenommenen Futter sich immer gleich blieben. Alle anderen Pflanzen sind abgelehnt worden.

Ganz unabhängig von den ersten Fütterungsversuchen, wurde eine doppelte Versuchreihe ausschließlich zur Feststellung der Nahrungs-

aufnahme und zur Fixierung des Fraßbildes angelegt. Es wurden dazu je 25 Larven gewählt, die am 1. 6. geschlüpft waren. Das Verfahren wurde ähnlich dem von mir bei *Chrysomela fastuosa* benutzten, gewählt.*) Sämtliche Wägungen wurden auf einer Analysenwaage von Sartorius-Göttingen, die noch 0,0001 g wiegt, bei Luftabschluß vorgenommen. Das Futter wurde jeden Mittag 12 Uhr gewechselt, das frische gewogen und sofort in ein neues, völlig reines Zuchtglas getan und die Larven hinzugesetzt, das Futter des Tages zuvor zurückgewogen und der Verlust festgestellt. Um Verdunstungen während des Fressens möglichst zu vermeiden, wurden die Zuchtgefäße luftdicht abgeschlossen und an einem kühlen schattigen Ort aufgestellt. Der Wasserverlust war, wie ich durch Wägungen feststellen konnte, ein ganz minimaler und beeinträchtigt das Gesamtergebnis nicht.

Mit Beginn des Larvenfraßes wurden den kleinen Larven auch nur Blätter vorgelegt, wie sie in gleicher Form in der freien Natur befressen waren. Dadurch war der Einwand vermieden, daß die Zimmerzucht an anderem Material angestellt sei, als die Freilandzucht. Auch der Besatz ist ungefähr ein gleicher, wenigstens in der ersten Zeit, später zerstreuten sich die Glieder der einzelnen Gelege und wanderten auf größere Blätter, meist immer noch zu mehreren, und auch diesen Zustand habe ich durch Verabreichung genügend großer Futtermengen zu erreichen versucht. Jedenfalls ist niemals Futtermangel oder sonstige Ernährungsstörung eingetreten. Im großen und ganzen möchte ich sagen, daß der Fraß in der ersten Zeit sich ausschließlich auf der Blattunterseite abspielt, später finden sich die Larven auch auf der Oberseite.

Die am 1. 6. geschlüpften Larven wurden am 2. 6. gewogen. Das Durchschnittsgewicht nach mehreren Wägungen war 0,0012 g bei einer Larve. Der Verlauf der Fraßkurven beider Versuchsreihen ist in nachstehender Abbildung (Fig. 6) dargestellt. Ich habe beide Kurven getrennt, da sie zu sehr ineinandergehen, um deutlich verglichen zu werden. Die Übereinstimmung ist recht beträchtlich und ich werde noch Gelegen-

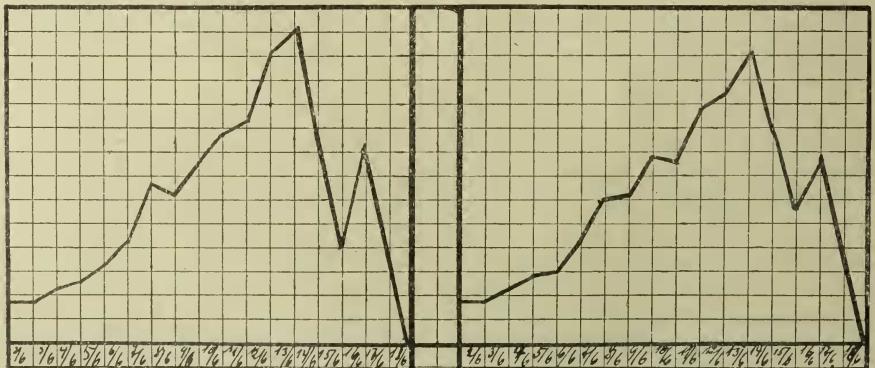


Fig. 6.

heit haben, bei Besprechung des Fütterungsversuches darauf zurück zu kommen. Links ist die Kurve der a-Reihe, rechts die der b-Reihe zur Darstellung gebracht.

*) Ent. Bl., 1913.

Nahrungsaufnahme und Fraßbild.

Von allen Autoren hat Sorauer*) das Fraßbild und die Form des Fraßes am prägnantesten dargestellt. Er sagt p. 533: „Sie weiden anfangs das Parenchym der Blattunterseite gesellig ab, später zerstreuen sie sich und fressen Löcher, schließlich sogar am Rande. Die beim ersten Larvenfraß über den Flecken stehengebliebene Haut der Oberseite wird trocken, weißgelb, reißt später aus und fällt ab.“ Wie die Entwicklung des Fraßbildes vor sich geht, werden wir in den nachstehenden Darstellungen sehen. Was die Beobachtung in der freien Natur anlangt, so muß ich auch sagen, daß ich die Larven in den ersten Lebenstagen niemals auf der Blattoberseite sah, später, namentlich nach der ersten Häutung, ändert sich das aber, und es ist Fraß auf beiden Seiten zu finden. Ich möchte aber ausdrücklich bemerken, daß der Hauptfraß sich immer auf der Unterseite vollzieht.

Erster Fraßtag, 2. Juni.

Beim Vergleichen der beiden Blätter läßt sich eine auffallende Uebereinstimmung in der Anlage des Fraßbildes erkennen. Zunächst ist es das starke Geselligkeitsprinzip das sich noch klar bemerkbar macht. Die a-Reihe hat sich meist auf der dem Blattstiel naheliegenden Seite hin festgesetzt, bei der b-Reihe hingegen sind es zwei Fraßzentren. Das ist um so auffallender, als die kleinen Larven keineswegs aus einem Gelege stammen, sondern aus mehreren ganz unabhängig voneinander zusammengewürfelt sind. Trotzdem ist das Gefühl der Geselligkeit

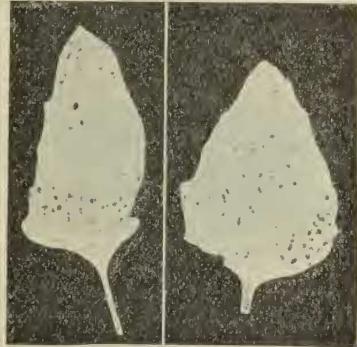


Fig. 7.
a-Reihe.

Fig. 8.
b-Reihe.

doch instinktiv so stark, daß sich nur wenige von der Hauptmasse entfernt haben und auch diese noch immer, wenn auch in kleineren Trupps, vereinigt sind. Die Blätter zeigen keine bevorzugte Stelle, daß sie gerade beide Male im unteren Teile befallen sind, ist reiner Zufall.

Die Intensität des Fraßes ist schon am ersten Lebenstage sehr verschieden. In den meisten Fällen findet sich zwar nur das Parenchym der Blattunterseite befallen, die Epidermis der Oberseite ist unverletzt. Das ist auch deutlich bemerkbar an den matten Stellen auf den Bildern. Aber mehrfach ist das Blatt auch vollständig durchgefressen, wie auf dem a-Bilde zu sehen ist, sogar in einem recht anständigen Loch, aber an beiden Blättern ist die gleiche Erscheinung zu beobachten. Der Rand ist, obgleich es bei b nicht so scheint, unverletzt.

Gesamtmenge der aufgenommenen Nahrung	Für 1 Larve
a 0,0488 g	0,0016 g
b 0,0423 „	0,0017 „

Zweiter Fraßtag, 3. Juni.

Der Blick auf die Fraßbilder des zweiten Tages zeigt gegen den ersten schon einen bedeutenden Unterschied. Zwar ist der Hang zur Geselligkeit noch unverändert groß, aber so eng beieinander finden sich die Larven schon nicht mehr. Wir sehen, was so ein kleiner Weltbürger im Fressen leisten kann, denn tatsächlich hat er am ersten Tage mehr

*) l. c.

Nahrung roh aufgenommen als er selbst wiegt. Nun ist ja nicht zu erwarten, daß sich die Intensität der Nahrungsaufnahme im gleichen Maße

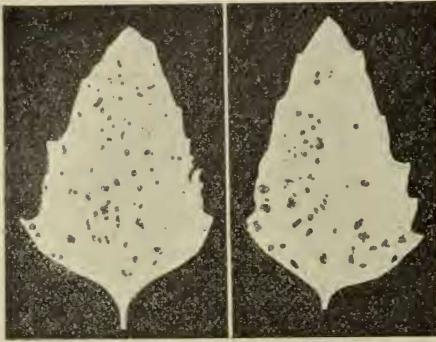


Fig. 9. a-Reihe. Fig. 10. b-Reihe.

steigern wird. aber absolut wird die benötigte Nahrungsmenge doch erheblich größer und das sehen wir auch schon am zweiten Fraßtage. Was vor allen Dingen auffällig in Erscheinung tritt, ist daher die beginnende Zerstreung der Larven, deren jede einen erheblich größeren Futterkomplex beansprucht und auch bereits größere Löcher in das Blatt gefressen hat. Was schon am ersten Fraßbilde zu beobachten war, tritt jetzt noch stärker in Erscheinung: es wird von den kleinen Larven auch die Rippung nicht verschmäht, selbst die Mittelrippe nicht und so sehen wir denn die Fraßspuren auf allen Teilen des Blattes. Der Blattrand ist aber auch am zweiten Tage noch völlig unverletzt. Deutlich prägt sich aber schon die Form der einzelnen Fraßplätze aus, immer die gleiche Wiederholung: rundlich-oval, zuweilen auch wie beim b-Bilde bucklig ausgebuchtet, was aber seinen Grund darin haben dürfte, daß die Larve mehrfach angefangen hat zu fressen, ohne bei der eigentlichen primären Stelle zu bleiben; direkt ineinanderlaufende Fraßstellen sind noch nicht zu beobachten. Die Ausweidungen im Parenchym sind sicher erkennbar; vollständige Durchlöcherungen sind schon nicht mehr selten.

Gesamtmenge der aufgenommenen Nahrung	Für 1 Larve
a 0,0542 g	0,0022 g
b 0,0545 „	0,0022 „

Der Aufstieg ist also in beiden Reihen vollständig gleichmäßig.
Dritter Fraßtag, 4. Juni.

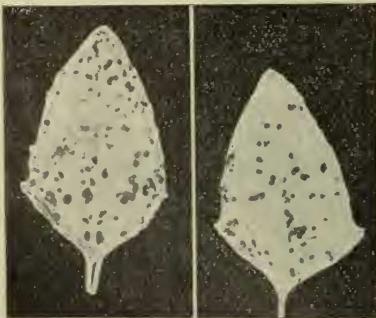


Fig. 11.
a-Reihe.

Fig. 12.
b-Reihe.

Im großen und ganzen sehen wir noch dasselbe Bild vor uns. Die schon soeben besprochenen Eigenschaften im Fraßbilde haben sich noch weiter ausgebildet. Die Larven sind jetzt schon über das ganze Blatt verteilt und der Platz für das Einzelindividuum wird eng, aber trotzdem ist von keiner eigentlichen Störung etwas zu bemerken. Trotzdem möchte ich darauf hinweisen, daß zwischen den beiden Fraßbildern dennoch ein gewisser Unterschied besteht, der sich dadurch ergibt, daß im a-Bilde der Tiefenfraß im Gewebe sicher intensiver ist als im b-Bilde, ja daß oft sogar totaler Durchfraß stattfindet, was bei b nur ganz vereinzelt vorkommt. Der geringe Tiefenfraß wird aber noch mehr deutlicher bei Betrachtung des Herbarexemplares. Während im a-Bilde nur ganz feine Häutchen stehen geblieben sind, so fein, daß sie wirklich nur ein

Häutchen sind und schneeweiß in Farbe erscheinen, sind sie im b-Bilde noch ganz tief gelbgrün, und es ist deutlich stärkere Chlorophyllablagerung bemerkbar. Das ist übrigens auch auf dem Bilde klar zu erkennen. Die Blattverletzungen sind z. T. so geringer Natur, das sie nur als unbestimmter Schatten in Erscheinung treten, in Wirklichkeit sind es aber Fraßspuren.

Die Form der einzelnen Fraßkomplexe hat sich auch auf dem b-Bilde sehr geändert, häufig laufen mehrere Fraßanlagen zusammen, ob sie immer von ein und derselben Larve angelegt sind, möchte ich bezweifeln; bei a ist der Fraß noch typischer. Jedenfalls ist aber die Grundlage des Fraßes beim Einzelindividuum noch unverändert.

Gesamtmenge der aufg. Nahrung	Für 1 Larve
a 0,0687 g	0,0027 g
b 0,0705 „	0,0028 „

Der Aufstieg ist also noch recht gleichmäßig, obschon — nach dem Bilde zu urteilen — in der b-Reihe die Nahrungsmasse erheblich höher zu sein scheint.

Vierter Fraßtag, 5. Juni.

Die Entwicklung des Fraßbildes nimmt einen normalen Fortgang. Wie wir noch sehen werden, ist der kleine Fraßverlust, den die a-Reihe am 4. Juni zu verzeichnen hatte, am 5. vollständig ausgeglichen, ja noch um ein Geringes überschritten. Die aufgenommene Nahrungsmenge scheint bei b erheblich höher zu sein, denn die ausgeweideten Flächen sind größer. Aber man sieht eben, daß es nicht allein darauf ankommt, daß die Fraßflächen groß sind, sondern daß die Tiefe des Parenchyms von größter Bedeutung ist. Nun ist

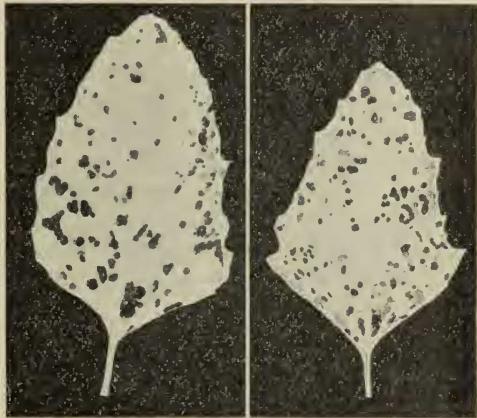


Fig. 13. a-Reihe.

Fig. 14. b-Reihe.

das Blatt der a-Reihe aber tatsächlich fleischiger und massiger und daher sind die Fraßflächen auch erheblich kleiner an Umfang. Sonst ist gegen den Vortag keine erhebliche Veränderung im Aufbau des Fraßbildes zu erkennen, nur wäre zu bemerken, daß die durchlöcherten Stellen schon an Umfang zunehmen, aber eine wesentliche durchgreifende Aenderung ist nicht wahrnehmbar. Je dünner das Blatt, desto größer die Wahrscheinlichkeit, daß es schon zeitig zum vollständigen Durchfressen kommt. Erwähnenswert erscheint mir der Umstand, daß mit fortschreitendem Flächenfraß die Blattaderung, wenigstens in den stärkeren Partien, sorgfältig umgangen wird.

Gesamtmenge der aufg. Nahrung	Für 1 Larve
a 0,0845 g	0,0034 g
b 0,0753 „	0,0030 „

Fünfter Fraßtag, 6. Juni.

Die Menge der aufgenommenen Nahrung nimmt beträchtlich zu und beträgt am fünften Fraßtage rund 0,0010 g pro Larve mehr als am Tage vorher. Der grössere Nahrungsbedarf macht sich auch am

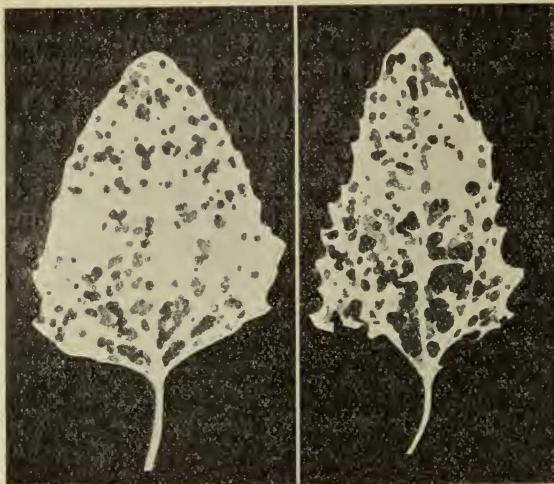


Fig. 15. a-Reihe.

Fig. 16. b-Reihe.

Fraßbilde selbst bemerkbar, denn es gehören schon recht beträchtliche Mengen Blattmasse dazu, den erhöhten Ansprüchen auch Genüge zu leisten. Die Fraßflächen sind allgemeingrößergeworden, aber auch in der a-Reihe wechselnd in der Tiefe. Verhältnismäßig recht selten sind Durchlöcherungen des ganzen Blattes zu bemerken, eine Eigenschaft, die sich auch am vorigen Tage schon deutlich zeigte. Aber auch im Tiefenfraß ohne Durchlöcherung zeigen sich recht erhebliche

Abstufungen. Zuweilen ist nur die ganz zarte Epidermis der Blattoberseite stehengeblieben; die Hautreste sehen in diesem Falle fast reinweiß aus, oder die Ausnagung war weniger tief und dann sind die Lagestellen von braungelber Färbung, wie sie auch Sorauer sehr richtig angibt. Die einzelnen Fraßplätze bleiben dabei in der Form vollständig gleich, immer bilden sie kleine Kreise, deren zuweilen mehrere ineinanderlaufen. Das Grundbild bleibt aber in jedem Fall gewahrt.

Noch klarer als in der a-Reihe sehen wir die Ausprägung der einzelnen Fraßplätze bei b. Namentlich an durchgefressenen Stellen. Es ist auch recht merkwürdig, daß wir im b-Bilde einen weiteren Fortschritt des Vortages sehen insofern, als die Flächen mit völligem Durchfraß sehr bedeutend an Umfang zugenommen haben. Das tiefe Ausnagen einzelner Stellen glaube ich darauf zurückführen zu dürfen, daß in der b-Reihe bereits einige Larven in der Fortentwicklung ein schnelleres Tempo angeschlagen haben als die Hauptmasse und daher den Futterbedarf auch durch intensiveren Fraß zu decken suchen. In keinem Fall ist bisher der Rand befallen worden.

Gesamtmenge der aufg. Nahrung

a 0,1050 g

b 0,1060 „

Für 1 Larve

0,0042 g

0,0042 „

Es ist also ein vollständiger Ausgleich eingetreten, selbst innerhalb der ungleichwachsenden b-Reihe.

Sechster Fraßtag, 7. Juni.

Der schnelle Aufstieg am 6. Juni hat auch am 7. angehalten, ohne daß wesentliche Modifikationen im Fraßbild eingetreten sind. In der b-Reihe hat sich das Bestreben, möglichst viel Blattgewebe zu durchfressen, fortentwickelt. Sonst ohne Besonderheit.

Gesamtmenge der aufg. Nahrung

a 0,1702 g

b 0,1418 „

Für 1 Larve

0,0068 g

0,0060 „

(Fortsetzung folgt.)